

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-127442

(43)Date of publication of application : 11.05.1999

(51)Int.Cl.

H04N 9/04

H04N 9/73

(21)Application number : 09-292748

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 24.10.1997

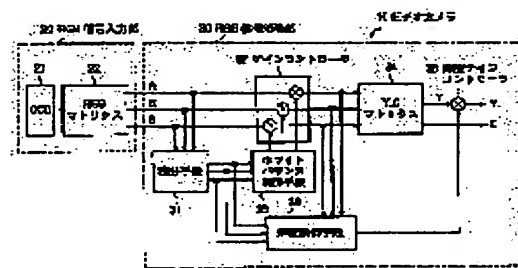
(72)Inventor : KATAYAMA HIROSHI

(54) CAMERA SIGNAL PROCESSOR AND METHOD THEREFOR AND MEDIUM FOR RECORDING CONTROL PROGRAM OF THE SAME DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain effective white balance adjustment.

SOLUTION: A white balance controlling means 33 calculates a correction coefficient for matching a white balance for each color component of RGB signals based on an inputted subject video through an integrating means 31. When the next scene is inputted, a gain controller 32 multiplies the corresponding RGB signals by this correction coefficient for generating adjusted RGB signals. Also, a luminance controlling means 36 compares the RGB constitution rate of the integrated result, based on the RGB signals of this scene with the RGB constitution rate of the adjusted RGB signals, and when a deviation between the color temperature of a video, based on the adjusted RGB signals, and the color temperature of the subject video is large, the luminance controlling means 36 limits the gain level of the luminance signal in a luminance gain controller 35 according to the level of this deflection.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定要素色ごとに分光撮像したカラー信号を所定時間で入力された被写体映像の色相に基づいて変換処理するカメラ信号処理装置であって、各要素色ごとに上記所定時間分のカラー信号を積分してその積分結果を出力する積分手段と、

上記積分結果に基づいて上記カラー信号のホワイトバランスを調整して修正カラー信号を出力するホワイトバランス制御手段と、

上記積分結果の要素色構成比と各画素の上記修正カラー信号の要素色構成比とを比較して同修正カラー信号に基づく輝度信号の利得レベルを制御する輝度レベル制御手段とを具備することを特徴とするカメラ信号処理装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のカメラ信号処理装置において、

上記輝度レベル制御手段は、上記修正カラー信号に基づく映像の色温度と上記被写体映像の色温度との偏差が大きい場合に、同偏差の程度に応じて同修正カラー信号に基づく輝度信号の利得レベルを制限する、ことを特徴とするカメラ信号処理装置。

【請求項 3】 所定要素色ごとに上記所定時間で分光撮像したカラー信号を積分してその積分結果を出力するとともに、同積分結果に基づいて同カラー信号のホワイトバランスを調整して修正カラー信号を出力したとき、同積分結果の要素色構成比と各画素の同修正カラー信号の要素色構成比とを比較して同修正カラー信号に基づく輝度信号の利得レベルを制御する、ことを特徴とするカメラ信号処理方法。

【請求項 4】 所定要素色ごとに上記所定時間で分光撮像したカラー信号を積分してその積分結果を出力するとともに、同積分結果に基づいて同カラー信号のホワイトバランスを調整して修正カラー信号を出力したとき、同積分結果の要素色構成比と各画素の同修正カラー信号の要素色構成比とを比較して同修正カラー信号に基づく輝度信号の利得レベルを制御する、ことを特徴とするカメラ信号処理装置の制御プログラムを記録した媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、カメラ信号処理装置、カメラ信号処理方法及びカメラ信号処理装置の制御プログラムを記録した媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来のカメラ信号処理装置 1 は、図 4 に示すように、入力映像を電気信号に変換してカラー信号を出力する CCD 2 と、同カラー信号を RGB 信号に変換する RGB マトリクス 3 と、同 RGB 信号についてホワイトバランスを調整して調整 RGB 信号を出力するゲインコントローラ 4 と、同 RGB 信号を所定時間にわたって積分するとともに各色成分ごとの積分結果を出力す

る積分手段 5 と、各積分結果に基づいてゲインコントローラ 4 におけるホワイトバランス調整を制御する制御手段 6 と、同調整 RGB 信号を輝度信号と色差信号とに変換する YC マトリクス 7 とを備えている。

【0003】 かかる構成により、CCD 2 がレンズを介して入力した映像を電気信号に変換してカラー信号を出力すると、RGB マトリクス 3 が同カラー信号を RGB 信号に変換する。そして、積分手段 5 がこの RGB 信号を所定時間にわたって積分して各色成分ごとの積分結果を出力すると、制御手段 6 において各積分結果に基づいてゲインコントローラ 4 における乗数が算出される。すると、ゲインコントローラ 4 が上記 RGB 信号にこの乗数を乗じてホワイトバランスを調整し、調整 RGB 信号を出力する。そして、YC マトリクス 7 がこの調整 RGB 信号を輝度信号と色差信号とに変換して出力する。

【0004】 したがって、同カメラ信号処理装置 1 では、入力映像に基づく RGB 信号をホワイトバランス調整して得られた調整 RGB 信号をそのまま輝度信号と色差信号とに変換して出力したり、同輝度信号の輝度レベルに応じて利得制御を行って出力していた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上述した従来のカメラ信号処理装置では、次のような問題があった。すなわち、ゲインコントローラ 4 でホワイトバランスを調整した後に入力映像が突然変わった場合等には、この変化に追従できず、所定色成分の輝度レベルだけが強く再現されて対応する画像の解像感が損なわれていた。また、ゲインコントローラ 4 においてこの輝度レベルに応じた利得制御を行うと、本来的に必要な利得が得られないことがあった。このため、入力映像に基づく RGB 信号を効果的にホワイトバランス調整することができなかった。

【0006】 この発明は、上記課題にかんがみてなされたもので、効果的なホワイトバランス調整が可能なカメラ信号処理装置、カメラ信号処理方法及びカメラ信号処理装置の制御プログラムを記録した媒体の提供を目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、請求項 1 に係る発明は、所定要素色ごとに分光撮像したカラー信号を所定時間で入力された被写体映像の色相に基づいて変換処理するカメラ信号処理装置であって、各要素色ごとに上記所定時間分のカラー信号を積分してその積分結果を出力する積分手段と、上記積分結果に基づいて上記カラー信号のホワイトバランスを調整して修正カラー信号を出力するホワイトバランス制御手段と、上記積分結果の要素色構成比と各画素の上記修正カラー信号の要素色構成比とを比較して同修正カラー信号に基づく輝度信号の利得レベルを制御する輝度レベル制御手段とを具備する構成としてある。

【0008】 すなわち、積分手段が所定要素色ごとに上

記所定時間で分光撮像したカラー信号を積分してその積分結果を出力するとともに、ホワイトバランス制御手段が同積分結果に基づいて同カラー信号のホワイトバランスを調整して修正カラー信号を出力したとき、輝度レベル制御手段が同積分結果の要素色構成比と各画素の同修正カラー信号の要素色構成比とを比較して同修正カラー信号に基づく輝度信号の利得レベルを制御する。上記積分手段は、各要素色ごとに上記所定時間分のカラー信号を積分してその積分結果を出力することができる構成であれば良く、RGBの各色成分を1シーンごとに積分してその積分結果を出力する場合等が含まれる。

【0009】上記ホワイトバランス制御手段は、上記積分結果に基づいてカラー信号のホワイトバランスを調整して修正カラー信号を出力することができれば良い。したがって、光源の色温度が低い白色灯下での入力映像に対応するカラー信号が実際の入力映像の色相に対して赤みがかっている場合にR成分を押さえ、光源の色温度が高い屋外での入力映像に対応するカラー信号が実際の入力映像の色相に対して青みがかっている場合にB成分を押さえ、修正カラー信号を出力する場合等が含まれる。

【0010】上記輝度レベル制御手段は、上記積分結果の要素色構成比と各画素の上記修正カラー信号の要素色構成比とを比較して同修正カラー信号に基づく輝度信号の利得レベルを制限することができれば良い。同輝度レベル制御手段の構成の一例として、請求項2に係る発明は、請求項1に記載のカメラ信号処理装置において、上記輝度レベル制御手段は、上記修正カラー信号に基づく映像の色温度と被写体映像の色温度との偏差が大きい場合に、同偏差の程度に応じて同修正カラー信号に基づく輝度信号の利得レベルを制限する構成としてある。すなわち、輝度レベル制御手段が上記修正カラー信号に基づく映像の色温度と上記被写体映像の色温度とを比較して偏差が大きい場合に、同偏差の程度に応じて同修正カラー信号に基づく輝度信号の利得レベルを制限する。

【0011】上述したようにカメラ信号処理を行う手法は、必ずしも実体のある装置に限られる必要もなく、その一例として、請求項3に係る発明は、所定要素色ごとに上記所定時間で分光撮像したカラー信号を積分してその積分結果を出力するとともに、同積分結果に基づいて同カラー信号のホワイトバランスを調整して修正カラー信号を出力したとき、同積分結果の要素色構成比と各画素の同修正カラー信号の要素色構成比とを比較して同修正カラー信号に基づく輝度信号の利得レベルを制御する構成としてある。

【0012】すなわち、必ずしも実体のある装置に限らず、その方法としても有効である。また、この発明の思想の具現化例として、カメラ信号処理のソフトウェアとなる場合には、かかるソフトウェアを記録した記録媒体上においても当然に存在し、利用される。その一例として、請求項4に係る発明は、所定要素色ごとに上記所定

時間で分光撮像したカラー信号を積分してその積分結果を出力するとともに、同積分結果に基づいて同カラー信号のホワイトバランスを調整して修正カラー信号を出力したとき、同積分結果の要素色構成比と各画素の同修正カラー信号の要素色構成比とを比較して同修正カラー信号に基づく輝度信号の利得レベルを制御する構成としてある。

【0013】この記録媒体は、磁気記録媒体であっても良いし、光記録媒体であっても良い。また、一部がソフトウェアであって、一部がハードウェアで実現される場合においてもこの発明の思想において全く異なるものではなく、一部を記録媒体上に記録しておいて必要に応じて適宜読み込む形態のものも含まれる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面にもとづいてこの発明の実施形態を説明する。図1は、この発明の一実施形態に係るカメラ信号処理装置としてのビデオカメラをブロック図により示している。ビデオカメラ10は、連続的な被写体映像に基づくRGB信号を入力するRGB信号入力部20と、このRGB信号の各色成分をそれぞれにホワイトバランスを調整してYC信号に変換するRGB信号処理部30とを備え、連続的な被写体映像に基づいてRGB信号を入力すると、同RGB信号の各色成分をそれぞれに前シーンの被写体映像に係る色相に基づいて変換処理する。具体的には、RGB信号入力部20は、結像された被写体映像を電気信号に変換してカラー信号を出力するCCD21と、同カラー信号をRGB信号に変換するRGBマトリクス22とを備え、入力された被写体映像を電気信号に変換し、得られたカラー信号をRGB信号に変換する。すなわち、CCD21は、図示しないレンズに接続された撮像素子で構成され、各画素に結像された被写体映像に対応する電気信号に変換してカラー信号を出力する。また、RGBマトリクス22は、CCD21に接続され、同CCD21から入力されたグリーン、マゼンタ、シアン、イエローから構成されるカラー信号をR成分(赤)、G成分(緑)、B成分(青)から構成されるRGB信号に変換して各色成分ごとに出力する。

【0015】一方、RGB信号処理部30は、上記RGB信号を所定時間にわたって積分するとともに各色成分ごとの積分結果を出力する積分手段31と、同RGB信号についてホワイトバランスを調整して調整RGB信号を出力するゲインコントローラ32と、各積分結果に基づいてゲインコントローラ32におけるホワイトバランス調整を制御するホワイトバランス制御手段33と、同調整RGB信号を輝度信号と色差信号とに変換するYCマトリクス34と、必要に応じて同輝度信号の利得レベルを制御して調整輝度信号を出力する輝度ゲインコントローラ35と、同積分結果のRGB構成比と同調整RGB信号のRGB構成比とを比較して同調整RGB信号に

基づく映像の色温度と被写体映像の色温度との偏差が大きい場合に同偏差の程度に応じて同輝度信号の利得レベルを制限する輝度制御手段 36 とを備えている。

【0016】かかる構成により、積分手段 31 が上記 RGB 信号を所定時間にわたって積分して各色成分ごとの積分結果を出力すると、ホワイトバランス制御手段 33 が各積分結果に基づいて同 RGB 信号のホワイトバランスが合うように補正係数を算出する。そして、次のシーンの被写体映像に基づく RGB 信号が入力されると、ゲインコントローラ 32 が同 RGB 信号にこの補正係数を乗じてホワイトバランスを調整して調整 RGB 信号を出力し、YC マトリクス 34 の輝度信号と色差信号に変換する。また、この RGB 信号についても同様に所定時間にわたって積分して各色成分ごとの積分結果を出力する。このとき、輝度制御手段 36 がこの積分結果の RGB 構成比と調整 RGB 信号の RGB 構成比とを比較して同調整 RGB 信号に基づく映像の色温度と被写体映像の色温度との偏差が大きい場合に同偏差の程度に応じて同輝度信号の利得レベルを制限する輝度補正係数を算出し、同輝度信号にこの輝度補正係数を乗じて調整輝度信号を輝度ゲインコントローラ 35 に出力する。

【0017】具体的には、積分手段 31 は、RGB マトリクス 22 に接続され、ビデオカメラ 10 の電源がオンになったり、被写体映像が CCD 21 に入力されると、RGB 信号の各色成分をそれぞれに所定時間ずつ積分する。ゲインコントローラ 32 も同様に RGB マトリクス 22 に接続され、同 RGB 信号にホワイトバランス制御手段 33 から入力される補正係数を乗じ、光源に対してホワイトバランスの合った調整 RGB 信号を YC マトリクス 34 及び輝度制御手段 36 に出力する。

【0018】ホワイトバランス制御手段 33 は、積分手段 31 とゲインコントローラ 32 との間に接続され、各色成分ごとの積分結果に基づいて RGB 信号における各色成分の偏りを検出し、ホワイトバランスを合わせるための補正係数を算出してゲインコントローラ 32 に出力する。YC マトリクス 34 は、ゲインコントローラ 32 に接続され、調整 RGB 信号を輝度信号と色差信号に変換する。輝度ゲインコントローラ 35 は、YC マトリクス 34 に接続され、必要に応じて同輝度信号に輝度制御手段から出力される輝度補正係数を乗じて利得レベルの制限された補正輝度信号を出力する。

【0019】輝度制御手段 36 は、積分手段 31 とゲインコントローラ 32 に接続され、積分結果と調整 RGB 信号を入力し、同積分結果の要素色構成比と同調整 RGB 信号の要素色構成比とを比較して調整 RGB 信号の色温度と被写体の色温度との偏差が大きい場合に同偏差の程度に応じて同輝度信号の利得レベルを制限するための輝度補正係数を算出して輝度ゲインコントローラ 35 に出力する。

【0020】ここで、赤みを帯びた光源下で人物像を撮

影した場合に得られる RGB 信号をホワイトバランス調整する手順について図 2 を参照しながら説明する。人物像に基づく RGB 信号が RGB マトリクス 22 から出力されると、積分手段 31 は各色成分の積分を行い、図 2 の A に示すように、R 成分の積分値が最大で B 成分の積分値が最小となる積分結果を出力する。ホワイトバランス制御手段 33 にこの積分結果が入力されると、各色成分の整合をとるための補正係数が算出される。すなわち、図 2 の B に示すように、R 成分に乗じる補正係数が最小で B 成分に乗じる補正係数が最大となる各色成分ごとの補正係数が算出される。そして、図 2 に C に示すように、R 成分の利得レベルが最大で B 成分の利得レベルが最小となる RGB マトリクス 22 からの上記 RGB 信号と、図 2 の D に示すように、ホワイトバランス制御手段 33 にて算出された補正係数とがゲインコントローラ 32 に入力されると、ゲインコントローラ 32 がこれら乗じてホワイトバランスを調整し、図 2 の E に示すように、各色成分の利得レベルが整合された調整 RGB 信号を出力する。

【0021】また、このように補正係数を算出した後、左側に赤色の格子模様を備えるとともに右側に緑色の格子模様を備える被写体 F に突然変化した場合について図 3 を参照しながら説明する。このとき、図 3 の G に示すように、左側の赤色部分における RGB 信号は R 成分のみが存在し、GB 成分はほぼ零の状態である。一方、図 3 の H に示すように、右側の緑色部分における RGB 信号は G 成分のみが存在し、RB 成分はほぼ零の状態である。この被写体に対して図 3 の B に示す上記補正係数を乗じてホワイトバランスを調整すると、図 3 の I 及び J で示すように、各調整 RGB 信号が出力される。全画面に一樣に補正係数を乗じるため、赤色部分に対して緑色部分の方が相対的に対応する輝度レベルが大きくなる。

【0022】そこで、この調整 RGB 信号と上記積分結果とを比較して同調整 RGB 信号に基づく映像の色温度と上記被写体の色温度との偏差が大きい場合、輝度制御手段 36 が輝度ゲインコントローラ 35 を制御して、図 3 の K 及び L に示すように、この偏差の程度に応じて輝度信号の利得レベルを制限する。このため、ホワイトバランスを調整した後に入力映像が突然変わった場合であっても、この変化に追従して対応する画像の解像感が損なわれるのを防止することができる。このように、積分結果の RGB 構成比と修正 RGB 信号の RGB 構成比とを比較して同調整 RGB 信号に基づく映像の色温度と被写体映像の色温度との偏差が大きい場合に同偏差の程度に応じて同輝度信号の利得レベルを制限するための輝度補正係数を算出する輝度制御手段 36 と、YC マトリクス 34 から出力された輝度信号にこの輝度補正係数を乗じて利得レベルを制限する輝度ゲインコントローラ 35 は、この意味で、輝度レベル制御手段を構成している。

【0023】この実施形態に係るビデオカメラ 10 は、

上記ハードロジックの組み合わせによりカメラ信号処理を行っているが、必ずしもこのような構成である必要はない。例えば、CPUを備え、同CPUに接続されたROMに書き込まれたカメラ信号処理プログラム等を起動させて各種制御を実行させることも可能である。

【0024】次に、この実施形態に係るビデオカメラの動作を説明する。図示しないレンズを介して被写体映像が入力されたとき、CCD21が対応する電気信号に変換してカラー信号を出力すると、RGBマトリクス22はこのカラー信号をRGB信号に変換して各色成分ごとに出力する。

【0025】積分手段31がこのRGB信号を各色成分ごとに積分してその積分結果を出力すると、ホワイトバランス制御手段33はこの積分結果に基づいて補正係数を算出して出力する。この補正係数が入力されたゲインコントローラ32では、各色成分のRGB信号に対応する補正係数を乗じて利得レベルの整合を行う。すなわち、赤みを帯びた光源下での被写体映像が入力された場合にはR成分の利得レベルを減少させ、青みを帯びた光源下での被写体映像が入力された場合にはB成分の利得レベルを減少させる。

【0026】ここで、被写体映像が次のシーンに変わると、上述した場合と同様に対応するRGB信号が出力される。ゲインコントローラ32は、このRGB信号の各色成分に上記補正係数を乗じて調整RGB信号を出力する。すると、輝度制御手段36は、このときのRGB信号を積分した積分結果のRGB構成比と同調整RGB信号のRGB構成比とを比較する。調整RGB信号に基づく映像の色温度と被写体映像の色温度との偏差が大きい場合に、YCマトリクス34から出力される輝度信号の利得レベルを制限するための輝度補正係数を算出する。すると、輝度ゲインコントローラ35は、同輝度信号にこの輝度補正係数を乗じて利得レベルの制限された補正輝度信号を出力する。

【0027】このように、入力された被写体映像に基づくRGB信号の各色成分についてホワイトバランスを合

わせる補正係数を算出した後、次のシーンが入力されると、対応するRGB信号に同補正係数を乗じて調整RGB信号を生成するとともに、このシーンのRGB信号に基づく積分結果のRGB構成比と同調整RGB信号のRGB構成比とを比較し、同調整RGB信号に基づく映像の色温度と被写体映像の色温度との偏差が大きい場合に同偏差の程度に応じて同輝度信号の利得レベルを制限する。

【0028】

【発明の効果】以上詳しく説明したように、この発明によれば、効果的なホワイトバランス調整が可能なカメラ信号処理装置を提供することができる。また、請求項2に係る発明によれば、ホワイトバランスを調整した後に入力映像が突然変わった場合でも、この変化に追従して対応する画像の解像感を維持することができる。さらに、請求項3に係る発明によれば、効果的なホワイトバランス調整が可能なカメラ信号処理方法を提供でき、請求項4に係る発明によれば、同様の処理をコンピュータにて実行するカメラ信号処理装置の制御プログラムを記録した媒体を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態に係るビデオカメラの構成を示すブロック図である。

【図2】ホワイトバランス調整時におけるRGB信号の処理手順を示すチャート図である。

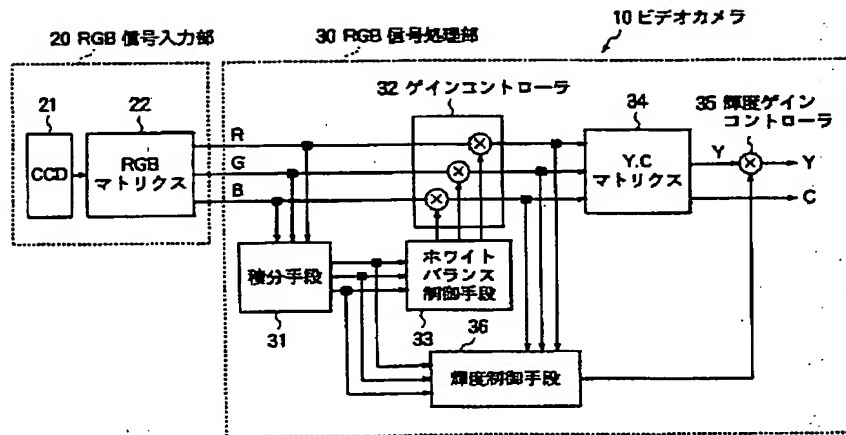
【図3】被写体が突然変わった場合におけるRGB信号の処理手順を示すチャート図である。

【図4】従来例に係るビデオカメラの構成を示すブロック図である。

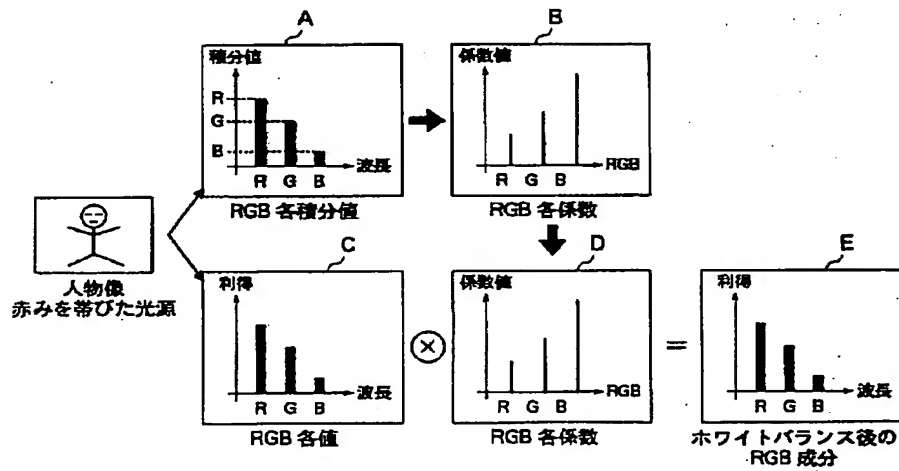
【符号の説明】

10…ビデオカメラ、 20…RGB信号入力部、 21…CCD、 22…RGBマトリクス、 30…RGB信号処理部、 31…積分手段、 32…ゲインコントローラ、 33…ホワイトバランス制御手段、 34…YCマトリクス、 35…輝度ゲインコントローラ、 36…輝度制御手段。

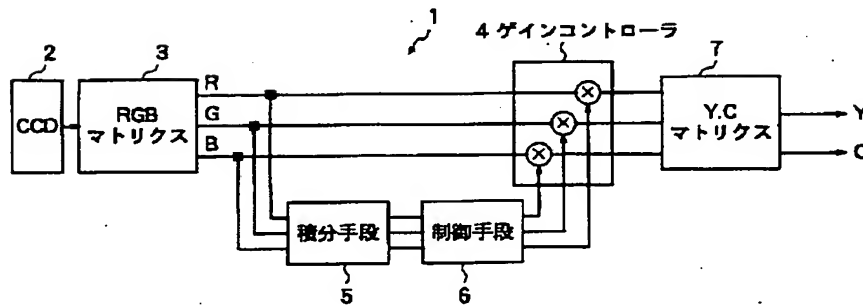
【図 1】



【図 2】



【図 4】



【図 3】

